Aus dem Strahlen-Institut
(Prof. Dr. Friedrich Volz)
der Universitäts-Frauenklinik München
(Vorstand Prof. Dr. Heinrich Eymer)
und dem zahnärztlichen Institut der Universität
(Vorstand Prof. Dr. P. P. Kranz)

Lane Medical Library

Die Röntgentherapie der akuten Entzündungen in der Zahnheilkunde

INAUGURAL-DISSERTATION

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Ludwig Maximilians-Universität München
zur
Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
vorgelegt von

FRITZ KAINDL
Zahnarzt aus Neuötting

Referent: Professor Dr. Heinrich Eymer

Von der Fakultät angenommen den 21. April 1937

Druck: Niedermayer & Miesgang, Buchdruckerei u. Verlagsanstalt, Neuötting

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet!

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Voltz, Leiter des Strahleninstituts der Universitäts-Frauenklinik zu München, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen für die freundliche Ueberlassung des Themas, sowie Herrn Professor Dr. Eymer für die liebenswürdige Uebernahme des Referats.

Einteilung der Arbeit

I. Allgemeiner Teil:

1) Kurzer historischer Rückblick auf die Entwicklung der Röntgentherapie der Entzündungen speziell in der Zahnheilkunde.
2) Ueberblick über die Kenntnisse von der biologischen Wirkung der Röntgenstrahlen:
   a) Wirkungsmechanismus der Röntgenstrahlen auf das Gewebe im allgemeinen.
   b) Wirkung auf die Entzündung.

II. Spezieller Teil:

1) Akute Pulpitis und Röntgentherapie.
2) Akute Periodontitis und Röntgentherapie.
3) Akute Periostitis und Röntgentherapie.
4) Parulis und Röntgentherapie.
5) Phlegmonen dentalen Ursprungs und Röntgentherapie.
6) Akute Osteomyelitis und Röntgentherapie.
7) Dolor post extractionem, Dentitio difficilis und Röntgentherapie.
8) Aus den Grenzgebieten:
   a) Akute Arthritis des Kiefergelenks und Röntgentherapie.
   b) Entzündung drüsiger Organe und Röntgentherapie.
   c) Akute Sinuitis maxillaris und Röntgentherapie.

Technik der Bestrahlung und Dosierung der Strahlen in den einzelnen Fällen.

Folgen von Ueberdosierungen — Röntgenschäden.

III. Zusammenfassung und Schlußfolgerung.

Die Röntgentherapie der akuten Entzündungen in der Zahnheilkunde

I. Allgemeiner Teil

Der Zufall war es eigentlich, der Lührse, Heßmann, Posner so um die Jahrhundertwende auf den Gedanken brachte, die Röntgenstrahlen zu therapeutischen Zwecken auch in der Zahnheilkunde zu verwenden. So berichtet Schmidhuber, daß z. B. Lührse, als er einmal ein Röntgenbild eines entzündlichen Prozesses am Unterkiefer aufnehmen wollte und infolge mangelnder Erfahrung bei 10 cm Röhrenabstand 45 Minuten lang belichtete, zwar ein „verschleiertes Bild" erhielt, aber einen therapeutischen Erfolg beobachten konnte. Price konnte ebenfalls 1904 bei Gelegenheit diagnostischer Röntgenaufnahmen eine heilende Wirkung der Röntgenstrahlen feststellen. 1916 zeigten Kraus und Robinsohn in der Gesellschaft der Aerzte in Wien die Heilung einer Wurzelzyste und fast zu gleicher Zeit veröffentlichten Kneschaurek und Posch Versuche auf demselben Gebiet. 1920 war es Knoche, der über die Therapie von Wurzelgranulomen mit Röntgenstrahlen berichten konnte. Fried hat eine Selbstbeobachtung zu Forschungen angeregt (1921). Bei heftiger Periodontitis am linken unteren Sechser ließ er sich, nachdem jegliche zahnärztliche konservierende Therapie versagt hat, als ultimum refugium von seiner Helferin bestrahlen. Erfolg: „Nach 6 Stunden Abnahme der Schwellung und Schmerzen, nach 18 Stunden schmerzfrei." Um das Jahr 1921 publizierte auch Pordes seine Erfahrungen, die er an etwa 80 Fällen von Zahnentzündungen gesammelt hat.

Aber, wie schon erwähnt, waren das alles vorwiegend Zufallsbefunde oder Versuche auf dem Neuland, das die Röntgenstrahlen boten. Demgemäß waren auch die Resultate noch recht verschieden. Die Technik der Bestrahlung sowohl, wie auch die Dosierungen der Strahlen waren ja auch noch gänzlich uneinheitlich. Aber jedenfalls boten all diese Beobachtungen eine gewaltige Anregung, das Wirken der Röntgenstrahlen näher zu erforschen.

Und von dem Jahre 1924 an kann man auch von dem Bestehen einer systematischen Röntgentherapie der Entzündungen und damit auch der entzündlichen Zahnerkrankungen sprechen. 1924 berichteten Heidenhain, „der geistige Vater der Röntgentherapie", und Fried auf dem Chirurgen-Kongreß über die Erfahrungen, die sie in den Jahren 1914—1924 in 243 Fällen von akuten und subakuten Entzündungen gesammelt und vorweisen konnten. Nachlassen der Schmerzen, Zurückgehen der Schwellung und Rötung und Sinken des Fiebers konnte immer wieder festgestellt werden. Dem gegenüber war kaum ein schädigender Einfluß zu beobachten. Mit diesen Arbeiten war die Röntgentherapie der akuten Entzündungen auf wissenschaftliche Basis gestellt worden. 1926 brachte Heidenhain einen Bericht über die Behandlung weiterer 855 Fälle akuter Entzündungen und 1930 trug Fried auf der 54. Tagung der deutschen Gesellschaft für Chirurgie erneut Untersuchungsergebnisse vor. Er stützt sich hier auf die Erfahrungen von 6500 Fällen von Entzündungsbestrahlungen. (827 davon waren Zahnerkrankungen.) Auch hier als praktisches Ergebnis: Schmerzlinderung, Fiebersenkung, Entzündungshemmung, beschleunigte Gewebsregeneration. 1936 brachte Charmandarian die Resultate, die er im Institut zu Charkow im Laufe der letzten Jahre an 1669 Fällen verschiedener entzündlicher Erkrankungen, darunter auch entzündlicher Affektionen der Mundhöhle, die der Röntgenbehandlung zugeführt wurden, gesammelt hat. Auch hier werden die Erfahrungen von Fried nur bekräftigt.

Dies sind natürlich nur einige wenige Stationen, die hier angeführt wurden. Aber schon sie zeigen uns den Weg und die Entwicklung, die die Röntgentherapie der Entzündungen speziell in der Zahnheilkunde genommen hat. Bevor ich nun auf die Resultate näher eingehen will, die die verschiedenen Forscher und Autoren bei den einzelnen stomatologischen akuten Entzündungen gemacht haben, muß zuerst die Frage der biologischen Wirkung der Strahlen behandelt werden.

Die verschiedensten Theorien werden hier vertreten. Aber trotzdem ist unser Wissen über die Zusammenhänge bei der Umsetzung der Strahlenenergie in biologische Wirkung noch lückenhaft. Es erübrigt sich auf die Physik der Röntgenstrahlen näher einzugehen. Röntgen selbst hat bereits die physikalischen Eigenschaften wie Wellenlänge, Durchdringungsvermögen, veröffentlicht. Die Wirkung der Strahlen auf das Zellgewebe lernte man aber erst durch die vielen Beobachtungen in der täglichen Praxis kennen. Man fand als sicher, daß die Zellen direkt beeinflußt werden und je nach dem Grad der Strahlenempfindlichkeit

verändert werden. Holzknecht und Pordes haben hier viel geforscht und ihre Ergebnisse waren, „daß selbst die kleinste Dosis von Röntgenenergie hemmend auf die Zellen wirkt". Sie verwerfen das Arndt-Schulzesche Gesetz, nach dem größere Strahlenmengen Parenchym und Stroma töten, mittlere lähmen und zur Nekrobiose führen, kleinere dagegen proliferationreizend wirken. Es kommt jedenfalls zu keiner direkten Wachstums- und Funktionssteigerung. Auch Jugel schließt sich dieser Meinung an. Von vielen Autoren, wie Hertwig, Gutzeit, Fränkel, Brinkmann, Kötschau, wird hingegen eine gewisse Reizwirkung der Röntgenstrahlen angenommen. Diese Theorie verwirft Kienböck und behauptet: „Wachstumsbeschleunigung nach Bestrahlung hat ihren Grund in vermindertem Widerstand des geschädigten Zwischengewebes." (n. Schmidhuber.)

All diese Autoren sind sich aber wohl darin einig, daß jede lebende Zelle von den Röntgenstrahlen beeinflußt, ja zerstört werden kann und daß die verschiedenartigen Gewebe auch verschieden strahlenempfindlich sind und dementsprechend reagieren. Man hat diese Empfindlichkeit folgendermaßen abgestuft:

Stark empfindlich: Keimdrüsen, blutbildende Organe, Leukozyten und Lymphozyten und Blutplättchen (Heinecke).

Leicht gesteigerte Empfindlichkeit: Schleimhaut, Speichel- und Schweißdrüsen, Haarpapillen.

Mittel empfindlich: Haut, ausgenommen kindliche Haut, die im allgemeinen 20—40 % empfindlicher ist als die der Erwachsenen.

Weniger empfindlich: Junges Bindegewebe, Fettgewebe, ruhender Knorpel.

Fast unempfindlich: Peripheres und zentrales Nervengewebe in vollentwickeltem Zustand, sowie das Auge und die Zähne.

Die Intima der Gefäße ist ebenfalls hoch empfindlich. Als Antwort auf eine Bestrahlung kommt es zu einer vorübergehenden Erweiterung der Gefäße und außerdem zu einer gewissen Durchlässigkeit „infolge Lähmung der Kapillarendothelien". (Pordes.) Auch wurde nachgewiesen, daß bei aktiver Hyperämie, also bei einem entzündlichen Prozeß, die Strahlenempfindlichkeit der Gewebe erhöht ist (Schwarz) und daß demgegenüber Haut und Schleimhäute in anämischem Zustand viel weniger strahlenempfindlich sind.

Allgemein wird angenommen, daß die Röntgenstrahlen an den Zellkernen angreifen. Eine Folgerung dieser Tatsache und auch in vielen Untersuchungen bewiesen ist die Behauptung, die

z. B. Holzknecht aufstellte, nämlich daß die Strahlenempfindlichkeit eines bestimmten Gewebes von dem Funktionszustand der Zellkerne abhängig ist.

Eine weitere Eigenschaft der Röntgenstrahlen wurde noch entdeckt. Die Zelle bezw. der Zellkern reagiert nicht unmittelbar nach der Bestrahlung, sondern oft Stunden, Tage, ja Wochen später erst. Wir sprechen von einer sogenannten Latenzzeit. Sehr schnell, also fast ohne Latenzzeit, zerfallen z. B. die stark empfindlichen Leukozyten und Lymphozyten, während bei Strahlenbehandlung der Haut die eigentliche Reaktion erst nach etwa 1—3 Wochen eintritt. Freilich gibt es auch andere Erklärungen: z. B. daß eine Reaktion sogleich nach der Bestrahlung eintritt, aber wegen ihres langsamen Anstiegs nicht sofort bemerkt werden kann. Jüngling sagt: „Das makroskopisch sichtbare Erythem hat eine Latenz." Die Kenntnis von einer Latenzzeit ist sehr wichtig für die Therapie, denn nur so ist es zu verstehen, daß ein bereits vorbestrahltes Gewebe viel eher auf die Strahlenapplikation reagiert, also radiosensibler geworden ist, als ein nicht bestrahltes.

Die biologische Wirkung der Strahlen hängt natürlich nicht nur von der sogenannten Strahlenempfindlichkeit der einzelnen Gewebe ab, sondern neben der Dosierung vor allem von der Strahlenqualität und -Intensität.

Umkämpft ist die Frage, ob die harten oder die weichen Strahlen es sind, die biologisch die größere Wirkung zu verzeichnen haben. Grebe und Martius konnten feststellen, daß die weichen Strahlen wirksamer sind als die harten bei gleicher absorbierter Energiemenge. Andere Autoren (Jüngling, Holfelder z. B.) wiederum halten die beiden Strahlenarten in Bezug auf ihre Wirkung für gleichartig, während wieder andere fanden, daß die harten Strahlen einen größeren biologischen Effekt geben.

Von großer Bedeutung für die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Gewebe ist die Intensität, mit der sie wirken. Man fand, daß die Volldosis, also eine Bestrahlung mit großer Intensität für kurze Zeit, wirksamer ist als mehrere Bestrahlungen mit geringerer Intensität.

Zu erwähnen wäre noch, daß man versucht hat, die Wirkung der Röntgenstrahlen zu steigern, indem man auch die sogenannten Sekundärstrahlen, die überall da entstehen, wo Röntgenstrahlen auftreffen, aufzufangen suchte. Kneschaurek und Posch suchten dies zu erreichen durch Einbringen von Amalgam, Zink- oder Wismutparaffinpaste in die Wurzelkanäle. Aber die Erfolge waren nicht befriedigend.

Wie hat man nun die Wirkung der Röntgenstrahlen auf entzündetes Gewebe zu erklären?

Die Erkenntnisse von der Wirkung auf das lebende Gewebe im allgemeinen, die in kurzem Ueberblick gebracht wurden, gelten hier natürlich auch. Die Erfahrung hat gezeigt, daß pathologisches Gewebe strahlenempfindlicher ist als gesundes, da ja auch die Funktionstätigkeit der Zellen erhöht ist. Diese Tatsache bildet die Grundlage für all die verschiedenen Erklärungsversuche.

Bereits 1903 vermerkte Heincke eine erhöhte Empfindlichkeit der Leukozyten und Lymphozyten auf Röntgenstrahlen und einen raschen Zerfall. Broca und Mahar untersuchten 1913 als erste diesen Zellzerfall näher und nahmen an, daß in der Wirkung der Zerfallsprodukte der Leukozyten die Erklärung für eine Heilung zu suchen sei. Nach Werner erstreckt sich die Wirkung der Strahlen 1) auf die kleinen Blutgefäße (Hyperämie), 2) auf die Erzeugung von Zerfallsprodukten und Antigenen, die zu erhöhter Abwehr und Immunisierung führt. Jankowski äußert sich in demselben Sinne und stützt sich dabei auf seine 1½jährige Erfahrung in der stomatologischen Klinik zu Lemberg. Dieselbe Theorie vertritt neben Becker, Wyß, Jugel schließlich auch die Holzknecht'sche Schule (Pordes), wenn sie die Heilung der Entzündung auf „aktiv-immunisatorische" Vorgänge zurückführt, welche von Antikörpern ausgelöst sind, die durch Leukozytenzerfall frei werden. Und bei Bestrahlung beginnender akuter Entzündung sieht Pordes „ruckartiges Coupieren zur selben Zeit, als man das Zugrundegehen der Leukozyten annehmen darf. Der Organismus wird mit der bakteriellen Noxe mit Hilfe der flüssigen Abwehrstoffe fertig". Freund (1931) weist diese Theorie zurück und schreibt: daß nicht der Leukozytenzerfall maßgebend ist, weil dieser bei jedem Heilungsvorgang vor sich geht. Er sieht die heilende Kraft bei Bestrahlung in der schnelleren Bildung eines zellarmen Oedems durch eine stärkere Durchlässigkeit der Gefäßwände. Durch diese Permeabilität werden die Schutzkräfte des Organismus rasch an den Krankheitsherd gebracht. — Sehr naheliegend wäre es auch, an eine Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien zu denken, denn wir haben es selten im Organismus mit Entzündungsvorgängen zu tun, die nicht infektiöser Art wären. Holthusen und Sielmann haben durch Bestrahlung Bakterien in vitro vernichten können. Allerdings waren die dazu notwendigen Dosen enorm hoch (2 — 3 HED), so daß sie beim Menschen kaum in Anwendung gebracht werden können. Außerdem lehrt die Praxis, daß gerade kleine Dosen schon die besten Wirkungen haben. — Heidenhain glaubt eine erhöhte

Bakterizidie des Blutes feststellen zu können, während Wagner, Fränkel das Vorhandensein einer Bakterizidie ablehnen. Fukase hält diese Theorie für unbewiesen. Er konnte dagegen beobachten, auch mikroskopisch, daß durch Strahlenapplikation jene Zellen, die an der Entzündung beteiligt sind, in ihrer Entwicklung zu „Entzündungszellen" gehemmt werden. Nathanson (1936) konnte auf Grund von Versuchen folgendes Ergebnis feststellen:

1) Röntgenstrahlen üben bei gewöhnlichen therapeutischen Dosen weder in vitro noch in vivo bakterizide Wirkung aus.

2) Bakterien, die keinen lokalen Entzündungsprozeß verursachen, werden bisweilen nur dann durch Röntgenstrahlen beeinflußt, wenn bei der Infizierung alte (involutive) Bakterienformen zur Verwendung gelangen.

3) Die Wirkung der Röntgenstrahlen beruht nicht auf deren bakteriziden Eigenschaften, sondern auf der Veränderung des Reaktionsvermögens der Gewebe bei der Bestrahlung.

4) Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf lokale Infektion und Entzündung äußert sich in einer Beschleunigung der Erscheinungen von Resorption und Abklingen des Prozesses, meist unabhängig von dem Vorhandensein oder Fehlen in das Gewebe eingedrungener Mikrobien. Charmandarian konnte ebenfalls keine Bakterizidie finden, konnte aber eine gewisse Herabsetzung der Lebenstätigkeit und Resistenz der pathogenen Mikroorganismen und dem gegenüber eine gesteigerte Phagozytose feststellen. Mischtschenko, Fomenko, Feszenko, Sedanow und Morgatschow untersuchten in vielen Experimenten all diese Theorien und stellten hierauf folgendes fest: 1) Die übliche Deutung des therapeutischen Effekts der Röntgenstrahlen, wie Aktivierung der Ausarbeitung von Antigenen, Aktivierung der Zellimmunität, die die Zellen zerstörende Wirkung der Strahlen mit anschließender passiver Befreiung von Abwehrstoffen, sind bloß Ergebnisse der einseitigen Auffassung eines derart komplizierten Vorganges, wie ihn die Entzündung darbietet. Die Strahlenenergie beeinflußt ja sämtliche Elemente, aus denen sich der Entzündungsherd zusammensetzt: Gewebszellen, Blut, Gefäße, Nervensystem usw. 2) Die Röntgenbestrahlung ruft im Blut das Auftreten unspezifischer Antikörper hervor. 3) Die Röntgenstrahlen beeinflussen die Kolloidale derart, daß in der Lösung Verklebung der Mizellen eintritt, was auf Verdichtung der Zellen und ihrer Abkömmlinge schließen läßt. Diese Aenderungen bewirken Herabsetzung des osmotischen Drucks im Entzündungsherd, Verringerung des Exsudats, Umstimmung der Oberflächenspannung. 4) Der Gehalt an Aminosäuren im Entzündungsherd erscheint erhöht.

5) Die schmerzstillende Wirkung läßt sich durch den Einfluß der gespeicherten Eiweiß-Spaltprodukte und Lipoide auf die Nervenendigungen und die Verringerung der Gewebsspannung erklären. 6) Eine unmittelbare Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Gefäßwandung wurde nicht festgestellt.

Wir können nun erkennen, daß in der Auffassung der biologischen Auswirkung der Röntgenstrahlen auf den Entzündungsprozeß noch keine Einmütigkeit unter den Autoren zu finden ist. Wir stoßen auf die verschiedensten Theorien, die oft sogar in heftigstem Gegensatz zu einander stehen. Eine Hauptursache für diese Schwierigkeiten mag, wie schon erwähnt, in den komplizierten Vorgängen einer Entzündung überhaupt liegen. Heidenhain schreibt selbst: „Allgemeine und örtliche Wirkung der Bestrahlung gehen bei akuten Erkrankungen nebenher und durchflechten sich derart, daß sie im einzelnen wohl kaum zu trennen sind." Ist man sich hier aber noch nicht einig, so berichten doch alle Autoren über ihre zum Teil überraschenden Erfolge mit der Röntgentherapie sowohl bei manchen chronischen Entzündungsprozessen, als vor allem auch bei den akut verlaufenden. In vielen, vielen Fällen sah man in erster Linie schmerzstillenden, aber auch heilenden Effekt bei Strahlenapplikation.

Was Wunder, daß man auch im zahnärztlichen Fachgebiet der großen Medizin versuchte, bei den vielgestaltigen stomatologischen Entzündungen Röntgentherapie zu treiben. Es entsteht nun die Frage, bei welchen Entzündungsprozessen, hier besonders bei welchen akuten Entzündungsprozessen, eine Therapie mit Röntgenstrahlen indiziert ist und ob damit etwa die bisher übliche zahnärztliche Therapie ihren Wert verloren hat.

II. Spezieller Teil

Von allen akuten Entzündungen beschäftigt den praktischen Zahnarzt wohl am meisten die akut entzündete Pulpa: Pulpitis partialis bzw. totalis. Fast alle Autoren lehnen hier eine Therapie mit Röntgenstrahlen ab und betonen wie Fried, daß eine Devitalisation der Pulpa und schließlich die Entfernung derselben bereits einen ganz befriedigenden und deutlichen Erfolg bringt. Dazu kommt noch, daß natürlich Schmelz und Dentin der Heildosis gewisse Schranken setzen. Außerdem besteht, nachdem die Pulpa gleichsam in einem festen Gehäuse eingeschlossen ist, auch kaum die Möglichkeit eines mechanischen Abtransportes oder der

Resorption der entzündeten Massen. Hier aber erst einen Abflußweg zu schaffen, würde doch zu weit führen und die Heilung nur in die Länge ziehen. Freilich kann Jugel von einigen Ausnahmefällen berichten. So suchte ihn eines Nachts ein Patient auf mit rasenden Schmerzanfällen. Diagnose: Pulpitis. Nachdem der Patient eine Eröffnung des Zahnes unter Injektion verweigert hat, sonst aber kaum rasch Heilung zu erzielen war, bestrahlte er. „Nach der Bestrahlung kam es zu einem erneuten heftigen Schmerzanfall, der aber plötzlich nachließ." Die kurze Schmerzattacke erklärt sich Jugel damit, daß es durch die Bestrahlung zu einer übermäßigen Blutzufuhr gekommen ist, durch die wiederum die Pulpa am foramen apicale förmlich abgeschnürt worden ist. Die tote Pulpa wurde am folgenden Tag ohne Schmerzen entfernt.

Ueber die Technik der Bestrahlung gibt Jugel an: Verwenden eines Spezialtubus. Anheben der Lippen und Wangen; Strahl direkt auf die Wurzelspitze gerichtet. Dosis $^1/_{10}$ HED.

Ist bei der akuten Pulpitis also eine Therapie mit Röntgenstrahlen kaum im allgemeinen das Mittel der Wahl, so wurden schon die schönsten Erfolge bei Strahlenbehandlung der akuten Periodontitis erzielt. Vom röntgenologischen Standpunkt ist nicht von allzu großer Wichtigkeit, ob diese nun durch chemische, mechanische oder bakterielle Reize entstanden sein mag oder ob es durch plötzliche Umwandlung eines chronisch granulierenden Herdes am Zahn-Apex zum akuten Entzündungsprozeß an der Wurzelhaut gekommen ist. Allgemein wurde ein Nachlassen der heftigen Schmerzen, der Perkussionsempfindlichkeit und eventuell auch einer Eiterung verzeichnet.

Ausgezeichnete Erfahrungen machte Fried. Er hält aber neben der Therapie mit Röntgenstrahlen eine gründliche Wurzelbehandlung für angezeigt und zwar am besten erst nach der Bestrahlung. Er berichtet, daß in den akuten Fällen 24—48 Stunden zur Beseitigung der Schmerzen genügen. Es kann freilich vorher manchmal noch zu heftigen Schmerzanfällen und Zunahme des Oedems kommen, Erscheinungen, die aber nach etwa 10—12 Stunden zurückgehen. Schmidhuber hebt ebenfalls die günstige Wirkung der Röntgenstrahlen auf die entzündete Wurzelhaut hervor. Freilich verlangt auch er nebenher die medikamentöse und mechanische Wurzelbehandlung. Denn es ist selbstverständlich, daß auch nach Beseitigung der akuten Erscheinungen von der infizierten Pulpa aus immer die Gefahr eines Rezidivs bleibt. — Auch Kneschaurek und Posch berichten über gute Erfolge, besonders bei den Prozessen, die einen chirur-

gischen Eingriff wie Wurzelspitzenresektion verlangt hätten. — Sehr günstig sind die Ergebnisse von Pordes und Knoche. Knoche schreibt dazu: Der Erfolg der Röntgenbestrahlung akuter Fälle ist umso besser, je frühzeitiger sie vorgenommen wird, während die Mißerfolge sich häufen, wenn die Strahlenapplikation bei längst bestehenden Schmerzen als ultimum refugium erfolgt. Sicher erkennbaren Heilerfolg sieht er ebenfalls bereits nach 24—48 Stunden. — Wyß sah einen Erfolg besonders in den Fällen, in denen nach der Pulpenextraktion sekundär eine lokale Periodontitis auftrat. Schon nach einer Bestrahlung konnte hier die Wurzel endgültig abgefüllt werden. — In Bezug auf die akute Periodontitis apicalis geht aus der Heinroth'schen Statistik hervor, daß bei 29 Fällen, die mit Röntgenstrahlen behandelt wurden, bei gleichzeitiger Wurzelbehandlung zu 68,9 % innerhalb 24 Stunden Schmerzfreiheit aufgetreten ist. In 44,8 % der Fälle war eine Perkussionsempfindlichkeit schon nach 24 Stunden beseitigt, bei 10,3 % nach 48 Stunden, bei dem Rest innerhalb von 8 Tagen durch Nachbestrahlung. Auch konnte Heinroth in Fällen, in denen ein Eiterabfluß aus dem Wurzelkanal bestand, eine gewisse Hemmung der Sekretion finden. Interessant ist im Vergleich zu der letzten Statistik diejenige, die Heinroth aufstellte von der Bestrahlung derselben Entzündung mit Röntgenstrahlen o h n e gleichzeitige Wurzelbehandlung. Hier war der Erfolg sogar noch größer (86,3 %). Die Schmerzfreiheit wie auch die Perkussionsempfindlichkeit waren schon bald nach der Bestrahlung eingetreten. Als Grund hierfür gibt er an, daß durch die Wurzelbehandlung der Krankheitsherd nur beunruhigt und durch etwaige Medikamente gereizt würde. Das ist aber, wie schon angedeutet, keine Veranlassung auf eine Wurzelbehandlung zu verzichten, denn zugegeben, daß die Röntgenstrahlen es sind, die die rasche Schmerzlinderung herbeiführen, wird doch wohl kaum Dauerheilung eintreten, ohne daß nebenher sorgfältigst der schwer infizierte Wurzelkanal mechanisch wie chemisch gereinigt wird.

Weniger angebracht ist Röntgenbestrahlung bei akuter marginaler Periodontitis. Heinroth berichtet statistisch auch über dieses Krankheitsbild. Die Schmerzen ließen in 13 von 19 untersuchten Fällen schon nach 24 Stunden nach, in den restlichen 6 nach 48 Stunden. Die Perkussionsempfindlichkeit schwand in 13 Fällen nach 24 Stunden, in 4 nach 48 Stunden, und nur in 2 Fällen erst nach 72 Stunden bzw. 7 Tagen. Zum Zweck der Schmerzlinderung wäre also eine Röntgenstrahlenbehandlung schließlich angezeigt. Reinfektion wird aber nicht verhindert,

Mit den üblichen antiphlogistischen Mitteln erreicht man sicher den nämlichen, wenn nicht besseren Erfolg.

Zusammenfassend sehen wir aus den Ergebnissen all der genannten Forscher und Autoren – manche andere wie Borak, Pichler, Hauberisser könnte man noch erwähnen – daß gerade das akut entzündete Periodontium in günstigster Weise von den Röntgenstrahlen beeinflußt wird und zwar in dem Sinne, daß sich der ganze Ablauf der Krankheit beträchtlich verkürzt und die Beschwerden baldigst nachlassen. Zu empfehlen ist die Röntgentherapie namentlich bei Periodontitis der schlecht zugänglichen Molarenwurzeln. Nochmals zu erwähnen wäre, daß eine exakte Wurzelbehandlung erst einen Dauererfolg bringt. Wenn es sich um einen akuten Nachschub bei chronisch granulierender Periodontitis gehandelt hat, kann auf diese Weise Rückbildung des Granuloms herbeigeführt werden.

Ueber die Technik der Bestrahlung: Anheben von Lippen und Wange. Verwenden eines Spezialtubus. Ansetzen von buccal und palatinal in Wurzelspitzengegend. Herddosis: $^1/_7 - ^1/_5$ HED. (nach Jugel).

Rosthöj empfiehlt zur Schmerzstillung $^1/_4$ HED.

Pordes stellt die Bestrahlungsröhre wie zur Aufnahme des Zahnes ein und gibt durch ein 3–4 mm Al-Filter $^1/_3$ der Toleranzdosis und bemerkt dazu: Je akuter die Entzündung, desto niedriger ist die Dosis zu wählen.

Borak macht eine einzige schwache Bestrahlung von $^1/_6$ HED. bei 4 mm Al-Filter.

Leuk bestrahlt durch die Wangenhaut. Kleines Hautfeld. (ca. 5 × 5 cm) Abdeckung der Umgebung. Zentralstrahl wie zur Aufnahme des betreffenden Zahnes. Fokushautdistanz 20–25 cm. Dosis $^1/_3 - ^1/_2$ Hauttoleranzdosis. Filter 3 mm Al. Ein bis zwei Serien.

Unterbleibt nun ein rechtzeitiges Eingreifen solange sich der Entzündungsprozeß im Periodontalraum abspielt, so werden die Zahnschmerzen nur immer heftiger. Der Eiter, der sich gebildet hat, dringt durch die Spongiosamaschen des Kieferknochens und wir erhalten das Krankheitsbild einer umschriebenen Osteomyelitis und akuten Periostitis. In diesem Fall ergibt sich das Problem: Genügt es, wenn man den Zahn, der den Krankheitsherd bildet, extrahiert? Werden durch Extraktion weitere Komplikationen verhindert oder der Weg für weitere Infektionen erst freigemacht? Kranz lehrt, man solle zunächst mit Analgetikas

gegen die Schmerzen ankämpfen und mit Hilfe trockener Wärme ein Einschmelzen des subperiostalen Abszesses zu beschleunigen suchen, um dann in der Gegend der Wurzelspitze zu inzidieren. Erst hierauf Trepanation des Zahnes und Wurzelbehandlung. Dasselbe empfehlen im wesentlichen auch Weinfeld und Herscovici, doch sie machen sich auch hier die heilende Kraft der Röntgenstrahlen zunutze. Sie bemerkten ein Zurückgehen des Entzündungsprozesses, ein Schwinden des Fiebers und ein Nachlassen etwa bestehender Kieferklemme. Auch Wyß hält bei akuter Periostitis Bestrahlung für angezeigt. Jugel und Fried bestrahlen hier mit der nämlichen Technik wie bei der akuten Periodontitis. Fried hatte dieselben Resultate wie Weinfeld und Herscovici. Raschere Abszeßbildung und nach Eröffnung des Abszesses raschere Heilung und beschleunigter Wundschluß wurden festgestellt. Ròna hatte ebenfalls günstige Ergebnisse. In einem Teil seiner bestrahlten Fälle konnte er vollständige Rückbildung des Krankheitsprozesses bemerken, in den andern Fällen wurde es möglich, die Entzündung zu lokalisieren und die Schmerzen binnen 24 Stunden zum Schwinden zu bringen. Der Verlauf des Prozesses wurde abszedierend und nicht phlegmonös. Die gewöhnliche Dosis: 1/5—1/6 HED.

Verursacht das akut entzündete und gespannte Periost noch außerordentlich heftige Schmerzen, so lassen diese nach, sobald der Eiter das Periost des Kieferknochens durchbrochen hat und im submukösen Gewebe sich breit gemacht hat. Wir sprechen nun von einer Parulis. An und für sich ist das der günstigste und harmloseste Verlauf. Die Gutartigkeit der Parulis begründet Axhausen in der oberflächlichen Lage und in der Dünne der Decke. In vielen Fällen folgt automatisch Eiterentleerung. In anderen Fällen freilich ist man gezwungen durch eine Inzision dem Eiter einen Abfluß zu schaffen. Hier können wiederum die Röntgenstrahlen gute Hilfe bringen.

Fried rät eine baldige Bestrahlung. In diesem Fall kommt es schnell zu einer Linderung der Schmerzen und zur Resorption des Infiltrats auch ohne chirurgischen Eingriff. Ist der Prozeß aber schon weiter fortgeschritten, dann verhindern die Röntgenstrahlen eine weitere Ausbreitung des Eiters. Die Einschmelzung geht schneller vonstatten, oft schon innerhalb 24 Stunden. — Heinroth konnte bei Bestrahlung beginnender Parulis ebenfalls ein beschleunigtes Aufsaugen des Exsudats bzw. beschleunigte Abszeßbildung feststellen. Er hat auch hier seine Erfahrungen in statistischer Form niedergelegt. 16 Fälle beginnender Parulis

bestrahlte er ohne Wurzelbehandlung. In 7 Fällen Spontandurchbruch, in 9 Fällen Aufsaugen des Exsudats ohne Durchbruch. Klopfschmerz, Spannungsgefühl und Störungen im Allgemeinbefinden waren in 12–14 Fällen innerhalb 24–48 Stunden beseitigt. Bei den 5 Parulisfällen mit Wurzelbehandlung war das Ergebnis ebenso ein gutes. Es frägt sich nur – und Heinroth deutet auch darauf hin – ob hier die Röntgenstrahlen oder die Wurzelbehandlung die Heilung herbeiführte. Heinroth verwandte Dosen von $^1/_{12}$ HED. – Hauberisser sah bei Bestrahlung beginnender Parulis in 90 % der Fälle ein Aufsaugen des Infiltrats. — Dasselbe konnten auch Planer und Pordes beobachten.

Ergießt sich der Eiter in die Weichteile, so sprechen wir von einer phlegmonös-eitrigen Entzündung. Das ganze Gewebe, namentlich gern in der Submentalgegend und im Bereich des Kieferwinkels, ist ödematös durchtränkt. Kieferklemme geht meist nebenher. Heftige Schmerzen, hohes Fieber mit Schüttelfrost zeigen die Gefährlichkeit dieses Krankheitsprozesses.

Wie bei den übrigen Entzündungen konnten Fried und Heidenhain auch bei Mandibular- und Mundbodenphlegmonen mit Röntgenstrahlen günstig operieren. Bei frühzeitiger Bestrahlung konnte ein Umsichgreifen der Entzündung hintangehalten werden und der später folgende chirurgische Eingriff war bedeutend einfacher. Auch hier konnte man nach 24 bis 48 Stunden Fieberfreiheit bemerken. — Schöne Erfolge sah Pordes sowohl bei entzündlicher Kieferklemme wie bei schweren Phlegmonen. Er bezeichnet hier die Röntgentherapie direkt als indicatio vitalis, da bei Nichtbestrahlung ein chirurgischer Eingriff unmöglich oder sehr erschwert ist. Er gibt als Dosis $^1/_6$–$^1/_4$ HED.

Auch Sicher und Klein fanden gerade hier ein dankbares Gebiet für die Strahlentherapie. Selbstverständlich hat der Bestrahlung der operative Eingriff zu folgen.

Borak bestrahlte 14 zum Teil „aussichtslose Fälle" von Phlegmonen. Alle Fälle kamen zur Heilung. Was die Bestrahlungstechnik anbelangt, so berichtet Borak über guten Erfolg bei durchschnittlich drei Bestrahlungen in einem Zwischenraum von 4—8 Tagen. Auch rät er, eine Inzision erst nach der Bestrahlung vorzunehmen. Der chirurgische Eingriff ist dann meist vereinfacht.

Hauberisser, Blessing und Weisenfels berichten ebenfalls über gute Erfahrungen. Es wird aber geraten, jede phlegmonöse Entzündung möglichst frühzeitig zu bestrahlen. Wyß sah gute Erfolge bei Phlegmonen am Kieferwinkel bei Weisheitszahndurch-

bruch. Die Bestrahlung verhinderte ein Uebergreifen der Entzündung auf den Mundboden.

Faßt man all die Berichte dieser Röntgenologen nun zusammen, so muß man in der Strahlentherapie der phlegmonösen Entzündung ein wünschenswertes Hilfsmittel sehen. Denn schon durch das Lindern der Schmerzen wird der Allgemeinzustand des Patienten gehoben. Durch das raschere Einschmelzen und das Hintanhalten eines Weitergreifens ist dem Chirurgen weiter viel geholfen.

Sehr umstritten ist noch eine Strahlentherapie der akuten Osteomyelitis. Heidenhain und Fried berichten über günstige und weniger günstige Resultate. Jedenfalls konnte das akut erkrankte Knochenmark ohne Operation auch durch eine Frühbestrahlung nicht geheilt werden. Deshalb raten auch die beiden Röntgenologen den Knochen sobald als möglich zu trepanieren und erst nach dem chirurgischen Eingriff zu bestrahlen.

Holfelder ist derselben Meinung und begründet diese damit, daß das Knochengewebe gegen akut entzündliche Gewebsspannung kaum nachgiebig ist und die große Gefahr einer Sepsis droht.

Bayer hält eine Strahlenapplikation bei akuter Osteomyelitis für kontraindiziert, da nur zu leicht durch etwaiges Abwarten einer Reaktion der Zeitpunkt für den oft lebensrettenden Eingriff versäumt wird.

Seemann konnte nicht einmal nach einer Operation einen Erfolg sehen, während Viethen wiederum durch Röntgenbestrahlung den Krankheitsverlauf nach der Operation verkürzt sah.

Palugyay vertritt den Standpunkt, daß man das akute Stadium der Osteomyelitis nicht bestrahlen, sondern operieren soll.

Jugel wiederum empfiehlt eine Bestrahlung. Sie hat aber frühzeitig zu erfolgen, um eventuell eine Sequestrierung zu verhindern, oder, wenn sich schon ein Sequester gebildet haben sollte, den zu früherer Abstoßung zu bringen. Jugel konnte beobachten, wie es nach Röntgenbestrahlung zu gesteigerter Sekretion aus den multiplen Fisteln gekommen ist, die Fisteln sich aber nach dieser „biologischen Wundreinigung" geschlossen haben. So konnten schwere Operationen verhindert werden und es wurden eventuell nur durch kleine Inzisionen dem Sequester der Weg nach außen frei gemacht. Ist aber wirklich die Operation das Gegebene, also bei Fällen, die rasch um sich greifen und

stürmisch verlaufen, so findet er es ratsam, nach dem chirurgischen Eingriff zu bestrahlen. Eine schnellere Wundsäuberung und Regeneration wird auf diese Weise erreicht. Jugel bestrahlt hier ohne Tubus. Herddosis: 1/7—1/5 HED.

Rona sieht bei akuter Osteomyelitis nur einen unvollkommenen Erfolg im Gegensatz zur chronisch verlaufenden. Ueber gute Ergebnisse dagegen berichten Kruglikowa und Weißblatt. Sie stützen sich dabei auf Untersuchungen an 103 großenteils sehr ernsten Fällen: in 66 Fällen handelte es sich um akute diffuse Osteomyelitis. Die Röntgentherapie brachte in 9 Fällen Heilung oder bedeutende Besserung. In den andern besonders schweren Fällen wurde ein Fallen der Temperatur, Abnahme der Schmerzen, Lokalisierung des Prozesses bemerkt und es konnte eine Operation vorgenommen werden. Sie gebrauchten gewöhnlich 1 – 2 Sitzungen mit Zwischenpausen von 2 3 Tagen. Akute lokalisierte Osteomyelitis wurde meist ambulatorisch behandelt. In 8 von 9 Fällen trat rasche Heilung oder bedeutende Besserung ein und in einem Fall Uebergang in operablen Zustand. Die Ergebnisse waren also noch günstiger und man kann daraus schließen, daß die Wirkung der Röntgentherapie umso größer ist, je leichter der Prozeß ist, und es wäre zu empfehlen, eine Strahlenapplikation vor allem im Anfangsstadium vorzunehmen, solange die akute Osteomyelitis noch lokalisiert ist. Kruglikowa und Weißblatt führen dann aber auch noch ein Beispiel an, das uns den günstigen Effekt der Röntgenstrahlen auch in trostlosen Fällen zeigen soll: Akuter Entzündungsprozeß am ganzen Unterkiefer und allgemeine Sepsis. 40 Grad Fieber. Kieferklemme, Oedem, vollständiger Kräftezerfall. Der Patient erhielt mit Zwischenpausen von 2 Tagen je 2 Sitzungen auf jede Gesichtshälfte. Nach jeder Sitzung wurde Temperaturabnahme festgestellt. Allgemeinzustand besserte sich, Kieferklemme schwand, so daß Nahrung eingegeben werden konnte. Nach ein paar Monaten konnte der Patient aus der Klinik entlassen werden. Anschließend schildern sie ihre Ergebnisse in den 37 Fällen von akuter Osteomyelitis mit vorwiegender Beteiligung der weichen Gewebe. Bei 12 Fällen bestand Phlegmone, bei weiteren 12 Infiltrat, bei dem Rest Oedem. Bei den Phlegmonen trat in 6 Fällen Heilung bzw. Besserung ein (Resorption des Herdes, spontaner Aufbruch), bei den übrigen bildete sich ein Erweichungsherd, so daß eine Operation vorgenommen werden konnte. Bei den Infiltraten in 9 Fällen Heilung oder Besserung, in 3 Fällen Uebergang in operablen Zustand. War nur Oedem vorhanden, konnte in allen Fällen Heilung und Besserung gebracht werden. Technik der Behandlung: Coolidge

Röhre, 160 KV, Fokushautdistanz 30—35 cm, Filter 0,5 mm Cu + 1 mm Al. Dosis pro Sitzung 1/8 – 1/12 HED.

All diese Untersuchungsergebnisse zusammenfassend sind doch die relativ guten Erfolge mancher Röntgenologen zu beachten. Die Schmerzen werden gelindert, der osteomyelitische Prozeß wird lokalisiert, eine beschleunigte Sekretion führt eine ebenso beschleunigte Wundsäuberung durch, die Abstoßung eines etwa vorhandenen Sequesters wird angeregt ebenso, wie eine spätere Knochenneubildung. Aus den Angaben der verschiedenen Therapeuten kann man aber auch schließen, daß chronische Fälle meist besser auf die Röntgenstrahlen reagieren als die akuten. In den letzten wird ein rechtzeitiger chirurgischer Eingriff immer das Beste sein. Erst nach der Trepanation des kranken Knochens kann auf die heilenden Strahlen zurückgegriffen werden. Hier wirken sie nun im besten Sinne.

Gute Dienste erweisen dem Zahnarzt nach den verschiedenen Autoren die Röntgenstrahlen bei den Nachschmerzen nach Extraktionen und Operationen, die nach Pordes „stets akut entzündliche Vorgänge mit reichlichem Infiltrat" sind. Die Röntgenstrahlen wirken auch hier schmerzlindernd und heilend. Borak z. B. konnte gute Wirkung feststellen, sofern keine mechanische Ursache zu finden war und solange die Schmerzen noch lokalisiert waren. — Es würde aber wohl zu weit führen, wollte man nun jedesmal, so oft der sogenannte „dolor post extractionem" auftritt, Röntgenstrahlen applizieren, nachdem die herkömmliche Therapie dasselbe Resultat gezeitigt hat. Schmerzstillende Mittel, nachdem vor allem die etwaige Ursache beseitigt ist, Heißluft, Licht und trockene Wärme helfen ebenso schnellstens diese entzündlichen Prozesse zu beseitigen.

Auch bei denditio difficilis mit den akut entzündlichen Folgeerscheinungen soll Röntgentherapie angezeigt sein. So berichten Dufougerè und Saidmann über günstige Ergebnisse. Sie benutzten neben den Röntgenstrahlen auch das Ultraviolettlicht. Fried fand ein Abklingen der Schmerzen in spätestens 24–48 Stunden. Auch Kruglikowa und Weißblatt bedienten sich der Röntgentherapie bei denditio difficilis und die Ergebnisse waren nur gut. Bereits nach 1–2 Sitzungen mit Pausen von 2–3 Tagen wurden Erfolge erzielt. Technik und Dosierung wie bei Osteomyelitis.

Es ist wohl zu begrüßen, daß es gelungen ist, den Heilungsprozeß, der sich mit der üblichen Therapie Wochen und Monate hinziehen kann, durch Röntgentherapie zu beschleunigen.

Somit wären wohl die Hauptanwendungsgebiete der Röntgenstrahlentherapie in der Zahnheilkunde genannt, was die akuten stomatologischen Entzündungen betrifft. Kurz sei noch auf die heilende Wirkung der Strahlen auf die Entzündungen der sogenannten zahnärztlichen Grenzgebiete eingegangen. Ich denke da vor allem an die akute Arthritis des Kiefergelenks, an die akute Sinuitis maxillaris und an die Entzündungen der drüsigen Organe.

Gabriel sieht ein dankbares Gebiet der Strahlentherapie in der Arthritis des Kiefergelenks und bestrahlt längere Zeit, aber mit kleinen Dosen von $^1/_5$ HED. „Zu vermeiden ist eine Schädigung der Parotis, welche zu starker Trockenheit im Munde infolge Störung der Speichelsekretion führt." Bestrahlungstechnik nach Garland: Harte Filterung (0,5 mm Cu + 1 mm Al) und 10 % der Erythem-Dosis.

Mit weniger Erfolg wurde eine Strahlenbehandlung einer akuten Sinuitis maxillaris angewandt. Osmond und Thost sprechen zwar von guten Ergebnissen; im allgemeinen wird aber eine Bestrahlung der Oberkieferhöhle ebenso wie bei der Pulpitis abgelehnt und zwar auch aus denselben Gründen.

Verschieden sind die Ergebnisse, die man bei der Röntgentherapie der entzündeten Drüsen, der Sublinqualis, Submaxillaris und Parotis gewonnen hat. Fried findet den gleichen Effekt wie bei all den andern akuten Entzündungen. Die Schmerzen lassen oft schon nach wenigen Stunden nach, das Fieber schwindet, Rötung und Schwellung verlieren sich. Abszeßbildung wird verhindert, kann sie aber nicht mehr aufgehalten werden, so kommt es doch zu einer rascheren „Reife" des Abszesses, zu schnellerer Entleerung und schnellerer Heilung. Fried beobachtete 31 akute Parotitisfälle, die meist im Anschluß an Stomatitis, Pulpitis und Parulis entstanden sind. In einem Fall außerdem Schwellung der beiden Submaxillardrüsen. Auf die Strahlenapplikation hin nach 5 Tagen in keinem Fall mehr Schwellung. Es konnte aber oft festgestellt werden, daß bald nach der Bestrahlung die Schmerzen wie auch die Schwellung zugenommen haben, bis nach ungefähr 24 Stunden ein Abflauen zu bemerken war. Oft sah man

auch ein Verkleinern der entzündeten Speicheldrüsen erst nach der zweiten Bestrahlung. So bestrahlte Fried eine entzündete Sublinqualis. Der Mundboden war breit infiltriert, die Zunge in ihren Bewegungen gehemmt. Nach der ersten Bestrahlung trat zwar Besserung ein, doch die Drüsen verkleinerten sich erst nach der ersten Woche langsam. Die Schwellung war erst nach drei Wochen und einer zweiten Bestrahlung vollkommen geschwunden. — Dasselbe konnten auch Kruglikowa und Weißblatt beobachten. 10—12 Stunden nach der Bestrahlung eine kurze Verschlechterung des Krankheitszustandes. Nach 3—4 Sitzungen aber hatten die akut entzündeten Drüsen ihre normale Größe wieder. — Hodges hatte bei akuter Parotitis ausgezeichnete Erfolge. Er gab 125 r bei 125 kV und 4—6 mm Al-Filter 3—5 mal. — Oettingen dagegen findet die Ergebnisse, die er bei Parotitis gewonnen hat, „vorläufig unbefriedigend". Bestrahlt wurde nach Heidenhain und Fried. (Tubus 10 × 15 cm. In direktem Strahlengang einmal oder öfters 20—25 % HED.) — Hasenjäger sah in 15 Fällen von akuter Tonsillitis mit Lymphadenitis oder Peritonsillitis bei Röntgenbestrahlung Besserung der Beschwerden schon nach 4—8 Stunden und beschleunigten Entzündungsablauf. Kontraindiziert ist Bestrahlung bei bestehendem Glottisödem.

Unwillkürlich drängt es einem zum Schluß die Frage auf: Warum hat die Röntgentherapie mit ihren zum Teil sehr guten Erfolgen in der Zahnheilkunde noch keinen allgemeinen Anklang gefunden? Die Röntgenstrahlen werden fast ausschließlich nur zu diagnostischen Zwecken benützt. Neben wirtschaftlichen Gründen mag es vielleicht das „Gespenst einer Röntgenschädigung" sein, das viele von einer Röntgentherapie abhält. Es ist bekannt, daß große Strahlenmengen das Leben der Zellen vernichten können. Schwere Dermatitisfälle werden beschrieben, die zu Ulzerationen und Nekrosen führten. Große Dosen vermögen die Mundschleimhaut noch nach Jahren als sogenannte Spätschädigung zu verändern. Häufig wird diese Erkrankung dann als Paradentose angesprochen. Selbst ein Zerstören des Zahnschmelzes und ein Freilegen der Zahnhälse wurde gesehen. Aber gerade in der Zahnheilkunde ist eine solche Gefahr einer Ueberdosierung heute wohl kaum mehr zu befürchten, denn es kommen ja für therapeutische Zwecke nur geringe Strahlungsdosen zur Anwendung. Wenn jedoch, wie öfters nach Strahlenapplikation, über vorübergehende Spannung und Trockenheit im Munde geklagt wird, wohl bedingt durch einen Einfluß der Strahlen auf die ziemlich empfindlichen Speichel- und Schleimdrüsen, so wäre es verfehlt,

wollte man das bereits als Röntgenschädigung bezeichnen. Besonders die Ohrspeicheldrüse reagiert ja gern mit Einstellung ihrer Funktion, während die Submaxillaris gern anschwillt. Eine unerwünschte Bestrahlungsfolge ist auch eine entzündliche Schwellung der Mundschleimhaut (Stomatitis) oder des Zahnfleisches, verbunden mit foetor ex ore. Auch Rhagadenbildung an den Lippen wurde beobachtet. Der Krankheitsverlauf ist meist gutartig und ebenfalls nur vorübergehend. Zahnschmerzen an sonst intakten Zähnen können auftreten. Ob sie auf Hyperämie in der Pulpa zurückzuführen sind, ist noch nicht geklärt.

Trotz dieser letzten natürlich unerwünschten lokalen und temporären Nebenerscheinungen, die aber, wie schon erwähnt, durch die kleine Dosis der Strahlen, welche bei akuten Entzündungen am besten ansprechen, aber auch durch die Verbesserung der Röntgenapparate weitgehend eingedämmt werden, soll die positive Seite der Strahlentherapie auch auf zahnärztlichem Gebiet nicht übersehen werden und man kann zusammenfassend sagen:

1) Auf Grund der vielen Fälle, Versuche und Statistiken, die in der Literatur erwähnt sind, darf man wohl den Schluß ziehen, daß die Röntgenstrahlen auf die Entzündungen auch in dem Spezialfach der Medizin, der Zahnheilkunde, heilende Wirkung haben. Immer wieder konnte beobachtet werden, wie durch Bestrahlung die bestehenden Schmerzen und Beschwerden nachgelassen haben, das Fieber stürzte, die Abwehrkräfte des Organismus intensiv angeregt wurden.

2) Während die Ansichten über die Therapie chronischer Entzündungen recht verschieden sind, halten die meisten Autoren eine Behandlung der akuten Entzündungen besonders für angezeigt.

3) Besonders bei akuter Periodontitis und Periostitis leistet die Röntgentherapie gute Dienste. Endgültige Heilung ist freilich erst dann zu erzielen, wenn auch dafür Sorge getragen wird, daß eine erneute Infektion ausbleibt. Bei infizierter Pulpa ist eine Wurzelbehandlung lege artis zu fordern.

4) Bei den Entzündungsarten phlegmonöser oder infiltrativer Natur ist es die Hauptaufgabe der Röntgenstrahlen, den Prozeß zu lokalisieren. Nachdem sie auch die vorhandenen Schmerzen lindern, bestehenden Trismus beseitigen, wird ein chirurgischer Eingriff frühzeitiger und unter wesentlich günstigeren Bedingungen erfolgen können als ohne Bestrahlung.

5) Nach den Erfahrungen der verschiedenen Autoren ist zu empfehlen, akute osteomyelitische Prozesse erst nach operativer Behandlung zu bestrahlen. Der Heilungsverlauf wird dadurch beträchtlich beschleunigt.

6) Strahlenbehandlung akuter Pulpitis ist abzulehnen.

7) Als nur gegen die Schmerzen gerichtete Behandlung kommt eine Röntgentherapie in Frage bei Nachschmerzen nach Extraktionen und Operationen und bei Entzündungen als Folge von denditio difficilis (Beseitigung etwaiger Kieferklemme).

Die Röntgentherapie der akuten Entzündungen schließt natürlich nicht die vorhandenen Heilmethoden aus. „Das zahnärztliche Handeln soll nicht ersetzt, sondern ergänzt werden." (Fried.) Sie unterstützt wirkungsvoll die konservative zahnärztliche Therapie. Freilich wäre es nun wieder fehl am Platze, wollte jeder Zahnarzt mit großen Röntgenapparaturen oder gar mit dem Apparat, den er zu diagnostischen Zwecken besitzt, Röntgentherapie treiben. Röntgentherapie soll nur der Röntgenologe ausüben und hier vor allem der zahnärztlich spezialisierte Röntgenologe. Daher wird gewünscht, daß Zahnarzt und Strahlentherapeut zusammenarbeiten. „Da die Reaktion des bestrahlten Gebietes durch alle sekundären Belastungen vor und nach der Bestrahlung unerwünscht verstärkt wird, muß der Strahlentherapeut vom Zahnarzt erfahren, welche physikalischen Maßnahmen schon von seiner Seite aus getroffen worden sind." (Licht- und Wärmetherapie.) „Andererseits muß der Zahnarzt vom Röntgenologen erfahren, welche Maßnahmen er im bestrahlten Gebiet zu unterlassen hat, um keine Schädigungen hervorzurufen." (Gabriel.) Je fester die Zusammenarbeit ist, desto größer wird auch der Erfolg der Arbeit am Patienten sein.

Literatur

Bayer: Ueber die Röntgenbehandlung der Entzündungen. Med. Wochenschrift 1935.

Charmandarian: Zur Röntgenbehandlung entzündlicher Erkrankungen. Strahlentherapie Bd. 57 Heft 2.

Delling: Die Röntgentherapie entzündlicher Erkrankungen im Bereiche des Gesichts. Diss. Leipzig 1933.

Dyes: Grundlagen der Behandlung entzündlicher Krankheiten durch Röntgenbestrahlung. Strahlenth. Bd. 47.

Fescenko: Experimentelle Begründung der Röntgentherapie akuter entzündlicher Prozesse. (Zusammen mit Mischtschenko, Fomenko, Sedanow, Morgatschow.) Strahlenth. Bd. 52 S. 464.

Fomenko: bei Fescenko.

Freund: Experimentelle Grundlagen der Röntgentherapie entzündlicher Prozesse. Strahlenth. Bd. 40.

Fried: Die Röntgentherapie der entzündlichen Zahnerkrankungen. D. Zahnärztl. Wschr. 1930.

— Die Ergebnisse der Röntgentherapie der Entzündungen 1924—30. Arch. klin. Chir. Bd. 162 S. 143.

— Die Röntgentherapie der Entzündung drüsiger Organe. Strahlenth. Bd. 36 S. 161.

Fukase: Beeinflussung der Wundheilung durch Röntgenstrahlung. Strahlenth. Bd. 36 S. 102.

Gabriel: mit Loos: Die Röntgendiagnostik und -Therapie in der Zahnheilkunde. Verlag Gg. Thieme Leipzig 1931.

Garland: The Roentgen treatment of certain types of arthritis. Radiology 25, 416—423 (1935).

Hasenjäger: Ein Beitrag zur Röntgentherapie der Tonsillitis. Med. Klin. 1933 H. 39.

Hauberisser: Röntgenologie und ihre Fehlgriffe. Misch. Fortschr. 1925—31.

Heinroth: Ueber Indikationsgrenze und therapeutische Wirkung von Röntgenbestrahlung bei akuten und chronischen Entzündungen des Periodontiums und deren Folgeerscheinungen. Zahnärztl. Rundschau 1927 Nr. 39 u. 40.

Herscovici: mit Weinfeld: Behandlung mit Röntgenstrahlen bei tiefen odontogenen Entzündungen. Zahnärztl. Rundschau 1935.

Hodges: Roentgen therapy of certain infections: Amer. J. Roentgenol. 35, 145—155 (1936).

Holfelder: Die Röntgentiefentherapie der Entzündungen und Hyperplasien. Handbuch Lazarus 1931 S. 943.

— Siehe Fortschr. Röntgenstr. 1935.

Jankowski: Ueber die Röntgentherapie in der Stomatologie und ihre Erfolge in der stomatolog. Klinik in Lemberg. 1934.

Jugel: Allgemeines über Röntgentherapie in der Zahnheilkunde. Zahnärztl. Wochenschr. 1934 S. 1062.

— Praktische Röntgentherapie in der Zahnheilkunde. Zahnärztl. Wochenschr. 1935 Nr. 12.

Kneschaurek und Posch: Röntgentherapie in der Zahnheilkunde. Oe. und V. f. Zahnheilkunde 1917 und 1916.

Knoche: Was leistet die Röntgentherapie in der Zahnheilkunde. Zahnärztl. Rundschau 1926. S. 179 und 165.

Kopelman und Kovarsky: Zur Röntgentherapie entzündlicher odontogener Erkrankungen der Kiefer. Odontol. Stomat. 7. Nr. 6 1929.

Kranz: Klinische Zahnheilkunde. J. F. Lehmanns Verlag München 1934.

Kruglikowa mit Weißblatt: Die Röntgenbehandlung der akuten stomatologischen Entzündungserkrankungen. Röntgenpraxis 6 1934.

Leuk: Röntgentherapie bei Periodontitis. Lehrbuch der Strahlentherapie 3. Band S. 463.

Mischtschenko: bei Fescenko.

Morgatschow: bei Fescenko.

Nathanson: Zur Analyse der sog. bakteriziden Wirkung der Röntgenstrahlen bei lokaler Infektion und Entzündungsprozessen. Strahlentherapie Bd. 55 S. 524. 1936.

v. Oettingen: Parotitis und Röntgentherapie. Strahlenth. Bd. 46 S. 651. 1933.

Palugyay: Röntgenstrahlentherapie der Osteomyelitis. Strahlentherapie Bd. 56 S. 126 (1936).

Philipowicz: Die blutige und unblutige Behandlung der akuten und chronischen Osteomyelitis. Erg. Chir. 28, 364—418 (1935).

Pordes: Wirkung der Röntgenstrahlen auf entzündliche Prozesse. Lehrbuch der Strahlentherapie Bd. 3 S. 26.

Ròna: Die Röntgentherapie entzündlicher Erkrankungen in der Stomatologie. Strahlenth. 54 H. 4 (1935).

Schmidhuber: Die Röntgentherapie bei Erkrankungen des zahnärztlichen Fachgebietes. Handbuch Krause. Verlag Dr. Werner Klinkhardt. Leipzig.

Sedanow: bei Fescenko.

Uhlmann: Probleme der modernen Strahlentherapie. Fortschr. Ther. 11, 667—672 (1935).

Weinfeld: bei Herscovici.

Weißblatt: bei Kruglikowa.

Wolf: Einwirken der Röntgenstrahlen auf entzündliche Vorgänge im Bereiche des Kiefers. Diss. 1933 Würzburg.

Wyß: Anwendung der Röntgentherapie in der Zahnheilkunde. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 41, 963—969 (1931).

Lebenslauf

Ich, Fritz Kaindl, wurde am 11. Februar 1913 in Traunstein als Sohn des Bankprokuristen Fritz Kaindl und Ehefrau geboren. Nach dem Besuch der Volksschule machte ich im Jahre 1923 die Aufnahmeprüfung für das Humanistische Gymnasium Metten. Die Anstalt verließ ich 1932 mit dem Reifezeugnis und wandte mich dem Studium der Zahnheilkunde zu. Alle Semester studierte ich in München. Sommer 1934 bestand ich das Physikum. Meine Studienzeit beendigte ich Ende des Jahres 1936 mit dem zahnärztlichen Staatsexamen. Am 22. Januar 1937 erhielt ich die Approbation als Zahnarzt.